

(2) Japanese Patent Application Laid-Open No. 2000-181958:  
“RECYCLE SYSTEM”

The following is an extract relevant to the present application.

The present invention includes a recycle information memory for storing information relating to all reusable products/components/raw materials which are the products/components/raw materials produced or used under the management of the system including abandoned products/components/raw materials and the products/components/raw materials used at present on the market as recycle information, a virtual recycle product design part for predicting the time and amount of recovering the reusable products/components/raw materials as the products/components/raw materials usable for recycle, and a production schedule part for setting the production schedule of the recycle product using the reusable products/components/raw materials based on the predicted time and amount.

(19)日本国特許庁 (JP)

# (12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-181958

(P2000-181958A)

(43)公開日 平成12年6月30日(2000.6.30)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード (参考)
G06F 17/60		G06F 15/21	Z 2H027
B09B 5/00	ZAB	G03G 21/00	510 4D004
G03G 21/00	510	B09B 5/00	ZAB M 5B049

審査請求 未請求 請求項の数26 O L (全19頁)

(21)出願番号 特願平10-356816

(22)出願日 平成10年12月15日(1998.12.15)

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 谷 達雄

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72)発明者 酒井 清

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(74)代理人 100089118

弁理士 酒井 宏明

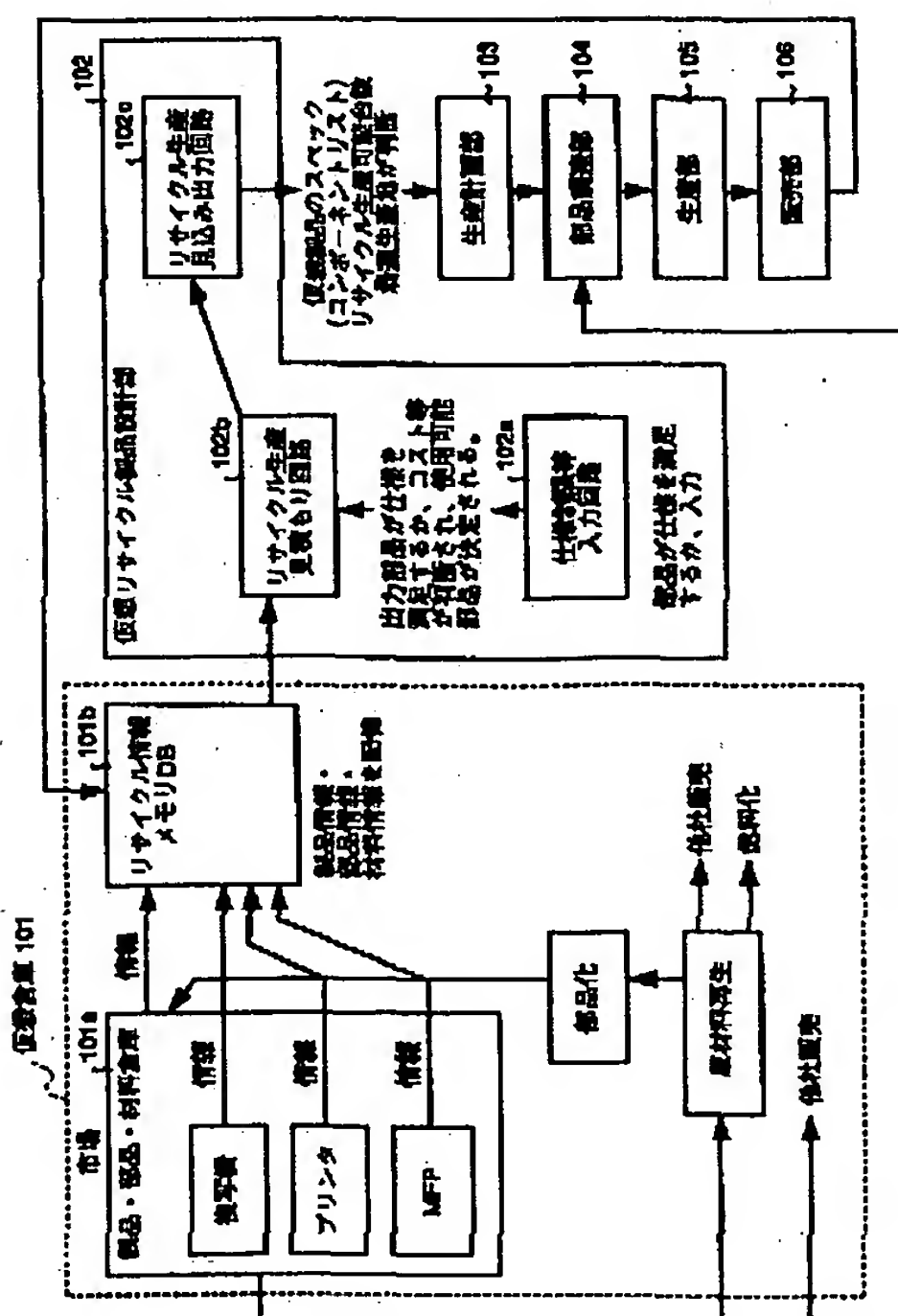
最終頁に続く

(54)【発明の名称】リサイクルシステム

(57)【要約】

【課題】 リサイクルした部品等を使ったりリサイクル製品を計画的に生産することができるリサイクルシステムを提供すること。

【解決手段】 当該システムの管理下において生産または使用された製品・部品・原材料であり、かつ、廃棄処分となった製品・部品・原材料および市場において現在使用されている製品・部品・原材料を含む全ての再利用可能な製品・部品・原材料に関する情報をリサイクル情報として記憶したりリサイクル情報メモリDB101bと、リサイクル情報メモリDB101bに記憶されているリサイクル情報に基づいて、再利用可能な製品・部品・原材料がリサイクルに使用可能な製品・部品・原材料として回収される時期および量を予測する仮想リサイクル製品設計部102と、予測した時期および量に基づいて、再利用可能な製品・部品・原材料を用いたリサイクル製品の生産計画を設定する生産計画部103と、を備えている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 製品を構成する各部品の、材料から最終廃棄段階までのリサイクル処理を総合的に管理するリサイクルシステムであって、

当該システムの管理下において生産または使用された製品・部品・原材料であり、かつ、廃棄処分となった製品・部品・原材料および市場において現在使用されている製品・部品・原材料を含む全ての再利用可能な製品・部品・原材料に関する情報をリサイクル情報として記憶したリサイクル情報記憶手段と、

前記リサイクル情報記憶手段に記憶されているリサイクル情報に基づいて、前記再利用可能な製品・部品・原材料がリサイクルに使用可能な製品・部品・原材料として回収される時期および量を予測するリサイクル回収予測手段と、

前記リサイクル回収予測手段で予測した時期および量に基づいて、再利用可能な製品・部品・原材料を用いたリサイクル製品の生産計画を設定するリサイクル生産計画設定手段と、

を備えたことを特徴とするリサイクルシステム。

【請求項2】 製品を構成する各部品の、材料から最終廃棄段階までのリサイクル処理を総合的に管理するリサイクルシステムであって、

当該システムの管理下において生産または使用された製品・部品・原材料であり、かつ、廃棄処分となった製品・部品・原材料および市場において現在使用されている製品・部品・原材料を含む全ての再利用可能な製品・部品・原材料に関する情報をリサイクル情報として記憶したリサイクル情報記憶手段と、

仮想製品の企画内容を入力して、仮想製品の構成案を少なくとも一つ作成し、前記構成案および前記リサイクル情報に基づいて前記仮想製品が前記再利用可能な製品・部品・原材料で構成可能か否かを判定し、判定結果に基づいて構成可能な前記再利用可能な製品・部品・原材料を用いた仮想リサイクル製品を設計する仮想リサイクル製品設計手段と、

を備えたことを特徴とするリサイクルシステム。

【請求項3】 製品を構成する各部品の、材料から最終廃棄段階までのリサイクル処理を総合的に管理するリサイクルシステムであって、

当該システムの管理下において生産または使用された製品・部品・原材料であり、かつ、廃棄処分となった製品・部品・原材料および市場において現在使用されている製品・部品・原材料を含む全ての再利用可能な製品・部品・原材料に関する情報をリサイクル情報として記憶したリサイクル情報記憶手段と、

前記リサイクル情報記憶手段に記憶されているリサイクル情報に基づいて、前記再利用可能な製品・部品・原材料がリサイクルに使用可能な製品・部品・原材料として回収される時期および量を予測するリサイクル回収予測

手段と、

仮想製品の企画内容を入力して、仮想製品の構成案を少なくとも一つ作成し、前記構成案および前記リサイクル情報に基づいて前記仮想製品が前記再利用可能な製品・部品・原材料で構成可能か否かを判定し、判定結果に基づいて構成可能な前記再利用可能な製品・部品・原材料を用いた仮想リサイクル製品を設計する仮想リサイクル製品設計手段と、

前記仮想リサイクル製品設計手段の設計結果に基づい

て、前記リサイクル回収予測手段から該当する製品・部品・原材料の回収される時期および量の予測を入力し、再利用可能な製品・部品・原材料を用いたリサイクル製品の生産計画を設定するリサイクル生産計画設定手段と、

を備えたことを特徴とするリサイクルシステム。

【請求項4】 前記リサイクル情報は、再利用可能な製品に関する製品情報と、再利用可能な部品に関する部品情報と、再利用可能な原材料に関する材料情報とを含み、少なくともこれら再利用可能な製品・部品・原材料の保管場所または設置場所を特定するための倉庫情報であることを特徴とする請求項1～3に記載の何れか一つのリサイクルシステム。

【請求項5】 前記リサイクル情報は、さらに、発注または在庫によって利用可能である部品に関する部品情報と、発注または在庫によって利用可能である原材料に関する材料情報とを含み、少なくともこれら利用可能な部品・原材料の保管場所を特定するための倉庫情報であることを特徴とする請求項4に記載のリサイクルシステム。

【請求項6】 前記リサイクル情報は、製品の存在地域、製品の使用期間・使用完了時期予想・ユーザー意志表示による使用完了確定情報を含む稼働情報、製品のロット数、部品の生産時期の情報を含むことを特徴とする請求項1～5に記載の何れか一つのリサイクルシステム。

【請求項7】 前記リサイクル情報は、仮想製品生成に使用するための条件情報を含んでおり、前記仮想リサイクル製品設計手段は、仮想製品生成のための条件情報を用いて、前記仮想製品が前記再利用可能な製品・部品・原材料で構成可能か否かを判定することを特徴とする請求項2または3に記載のリサイクルシステム。

【請求項8】 前記条件情報は、部品または／および部品の集合体と製品との適合性を示す情報を含むことを特徴とする請求項7に記載のリサイクルシステム。

【請求項9】 前記条件情報は、部品と材料との適合性を示す情報を含むことを特徴とする請求項7または8に記載のリサイクルシステム。

【請求項10】 前記条件情報は、部品のリサイクル履歴や、部品のストレス履歴、部品の残寿命の少なくとも一つを含む部品の品質情報を含むことを特徴とする請求項7～9に記載の何れか一つのリサイクルシステム。



【請求項11】 前記条件情報は、消費エネルギーの量、排出物質に関する情報の少なくとも一つを含む地球環境負荷に関する情報を含むことを特徴とする請求項7～10に記載の何れか一つのリサイクルシステム。

【請求項12】 前記条件情報は、有害物質含有に関する情報を含むことを特徴とする請求項7～11に記載の何れか一つのリサイクルシステム。

【請求項13】 前記条件情報は、仮想製品の生産に使用する部品の存在地域を指定する部品存在地域情報と、仮想製品の生産地域を指定する仮想製品生産地域情報と、製品の強制回収を指定する強制回収情報とを含むことを特徴とする請求項7～12に記載の何れか一つのリサイクルシステム。

【請求項14】 前記仮想リサイクル製品設計手段は、前記仮想製品の企画内容として、仮想製品の製品および／または部品の設計仕様情報を入力することを特徴とする請求項2、3または13記載のリサイクルシステム。

【請求項15】 前記仮想リサイクル製品設計手段は、前記仮想製品の企画内容と共に、さらに設計の制限情報を入力することを特徴とする請求項2または3記載のリサイクルシステム。

【請求項16】 前記設計の制限情報とは、製品または部品に関するコスト、リサイクル率、法規性、規格適合性、材料の少なくとも一つを含むことを特徴とする請求項15記載のリサイクルシステム。

【請求項17】 前記仮想リサイクル製品設計手段は、さらに、仮想製品または仮想製品の部品を設計する際の設計の優先条件情報を入力し、前記設計の優先条件情報に基づいて、前記仮想リサイクル製品を設計することを特徴とする請求項2または3記載のリサイクルシステム。

【請求項18】 前記設計の優先条件情報は、コスト、リサイクル率、法規性、規格適合性、材料、納期または／および数量の優先順位を示す情報であることを特徴とする請求項17記載のリサイクルシステム。

【請求項19】 前記仮想リサイクル製品設計手段は、仮想リサイクル製品の設計結果として仮想リサイクル製品の仮想設計情報を出力することを特徴とする請求項3記載のリサイクルシステム。

【請求項20】 前記仮想設計情報は、少なくとも部品コンポーネント群に関する情報を有していることを特徴とする請求項19記載のリサイクルシステム。

【請求項21】 前記仮想リサイクル製品設計手段は、前記構成案および前記リサイクル情報に基づいて前記仮想製品が前記再利用可能な製品・部品・原材料で構成可能か否かを判定し、判定結果に基づいて前記構成案の中から最適な構成案を選択し、選択した構成案に基づいて最適な仮想リサイクル製品を設計することを特徴とする請求項2または3記載のリサイクルシステム。

【請求項22】 前記リサイクル生産計画設定手段は、

前記仮想リサイクル製品設計手段から仮想設計情報を入力し、入力した仮想設計情報を満足する仮想製品を生産するために必要な部品の調達に関する情報を出力することを特徴とする請求項19または20記載のリサイクルシステム。

【請求項23】 前記部品の調達に関する情報は、部品の存在地域、部品の使用期間・使用完了時期予想・ユーザー意志表示による使用完了確定情報を含む稼働情報、製品のロット数、部品の生産時期の情報を含むことを特徴とする請求項22記載のリサイクルシステム。

【請求項24】 前記リサイクル生産計画設定手段は、さらに、納期、在庫情報、設備状況、法規性、規格適合性または／および材料に関する情報を生産制限情報として入力し、前記生産制限情報を判断して前記リサイクル製品の生産計画を設定することを特徴とする請求項3記載のリサイクルシステム。

【請求項25】 前記リサイクル生産計画設定手段は、さらに、リサイクル製品の生産計画を設計する際の生産の優先条件情報を入力し、前記生産の優先条件情報に基づいて、前記リサイクル製品の生産計画を設計することを特徴とする請求項24記載のリサイクルシステム。

【請求項26】 前記生産の優先条件情報は、コスト、リサイクル率、法規性、規格適合性、材料、納期または／および数量の優先順位を示す情報であることを特徴とする請求項25記載のリサイクルシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、リサイクルシステムに関し、より詳細には、製品を構成する各部品の材料から最終廃棄段階までのリサイクル処理を総合的に管理するリサイクルシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、資源の有効利用・廃棄物量の削減・コストの低減・地球環境問題の観点から、再利用可能な製品・部品・材料をリサイクルして使用するリサイクルシステムが種々提案されている。

【0003】 従来のリサイクルシステムとして、例えば、特開平7-334583号公報に開示されている『製品のリサイクルシステム』がある。このシステムは、製品に関する情報を入力する入力部と、製品を再利用する際の情報についてのデータベースを記憶する記憶部と、入力部で入力した製品に関する情報に基づいて記憶部に記憶するデータベースの製品を再利用する際の情報を参照し、あらかじめ定められたリサイクルルールに基づいて当該製品についてのリサイクル処理を判定するリサイクル処理方法判定処理部と、判定した結果を次の工程へ出力する出力部として機能するリサイクル工場設備制御部とを有した構成である。この構成によって、廃製品の適正なりサイクルを促進し、新たなエネルギー消費の節約、廃棄物量の削減、有害物等による環境汚染の防

止を図れるようにしたものである。

【0004】また、特開平7-130295号公報に開示されている『構成要素を検査するための情報を記憶するデータ記録装置を持つリサイクル可能な構成要素及び該要素を有する製品』には、リサイクルされるべき材料の位置のような情報や、製品の構成要素が使用中に受ける特定のストレスのような情報を記憶するメモリ手段を設けることにより、該メモリ手段に記憶されている情報を用いて、製品の各構成要素がリサイクルに送られる前に適切に検査するとともに、製品から取り出された各構成要素を容易に評価できるようにしたものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の技術によれば、廃棄等によって市場から製品を回収した後に、当該製品を部品として利用するかあるいは原材料として使用するかのどちらかに適するのかを判定して、リサイクルを行うものであり、製品から取り出された各構成要素を容易に評価したり、回収された製品の適正なりサイクルを促進することはできるものの、回収された製品を前提としているため、リサイクルした部品等を使ったりリサイクル製品を計画的に生産することはできないという問題点があった。

【0006】また、従来のリサイクルシステムでは、製品を販売後、当該製品が回収されるまでの間、実際には製品が市場の管理下にあり、個々のリサイクルシステムの管理下にないため、市場の製品をリサイクル製品の部品・材料として計画的に利用することはできないという問題点があった。

【0007】本発明は上記に鑑みてなされたものであって、リサイクルした部品等を使ったりリサイクル製品を計画的に生産することができるリサイクルシステムを提供することを目的とする。

【0008】また、本発明は上記に鑑みてなされたものであって、製品を販売後、当該製品が回収されるまでの間でも、全ての製品をリサイクルシステムで管理でき、かつ、市場の製品をリサイクル製品の部品・材料として計画的に利用することができるリサイクルシステムを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、請求項1に係るリサイクルシステムは、製品を構成する各部品の、材料から最終廃棄段階までのリサイクル処理を総合的に管理するリサイクルシステムであって、当該システムの管理下において生産または使用された製品・部品・原材料であり、かつ、廃棄処分となった製品・部品・原材料および市場において現在使用されている製品・部品・原材料を含む全ての再利用可能な製品・部品・原材料に関する情報をリサイクル情報として記憶したりリサイクル情報記憶手段と、前記リサイクル情報記憶手段に記憶されているリサイクル情報に基づいて、

前記再利用可能な製品・部品・原材料がリサイクルに使用可能な製品・部品・原材料として回収される時期および量を予測するリサイクル回収予測手段と、前記リサイクル回収予測手段で予測した時期および量に基づいて、再利用可能な製品・部品・原材料を用いたリサイクル製品の生産計画を設定するリサイクル生産計画設定手段と、を備えたものである。

【0010】また、請求項2に係るリサイクルシステムは、製品を構成する各部品の、材料から最終廃棄段階までのリサイクル処理を総合的に管理するリサイクルシステムであって、当該システムの管理下において生産または使用された製品・部品・原材料であり、かつ、廃棄処分となった製品・部品・原材料および市場において現在使用されている製品・部品・原材料を含む全ての再利用可能な製品・部品・原材料に関する情報をリサイクル情報として記憶したりリサイクル情報記憶手段と、仮想製品の企画内容を入力して、仮想製品の構成案を少なくとも一つ作成し、前記構成案および前記リサイクル情報に基づいて前記仮想製品が前記再利用可能な製品・部品・原材料で構成可能か否かを判定し、判定結果に基づいて構成可能な前記再利用可能な製品・部品・原材料を用いた仮想リサイクル製品を設計する仮想リサイクル製品設計手段と、を備えたものである。

【0011】また、請求項3に係るリサイクルシステムは、製品を構成する各部品の、材料から最終廃棄段階までのリサイクル処理を総合的に管理するリサイクルシステムであって、当該システムの管理下において生産または使用された製品・部品・原材料であり、かつ、廃棄処分となった製品・部品・原材料および市場において現在使用されている製品・部品・原材料を含む全ての再利用可能な製品・部品・原材料に関する情報をリサイクル情報として記憶したりリサイクル情報記憶手段と、前記リサイクル情報記憶手段に記憶されているリサイクル情報に基づいて、前記再利用可能な製品・部品・原材料がリサイクルに使用可能な製品・部品・原材料として回収される時期および量を予測するリサイクル回収予測手段と、仮想製品の企画内容を入力して、仮想製品の構成案を少なくとも一つ作成し、前記構成案および前記リサイクル情報に基づいて前記仮想製品が前記再利用可能な製品・部品・原材料で構成可能か否かを判定し、判定結果に基づいて構成可能な前記再利用可能な製品・部品・原材料を用いた仮想リサイクル製品を設計する仮想リサイクル製品設計手段と、前記仮想リサイクル製品設計手段の設計結果に基づいて、前記リサイクル回収予測手段から該当する製品・部品・原材料の回収される時期および量の予測を入力し、再利用可能な製品・部品・原材料を用いたリサイクル製品の生産計画を設定するリサイクル生産計画設定手段と、を備えたものである。

【0012】また、請求項4に係るリサイクルシステムは、請求項1～3に記載の何れか一つのリサイクルシス



テムにおいて、前記リサイクル情報が、再利用可能な製品に関する製品情報と、再利用可能な部品に関する部品情報と、再利用可能な原材料に関する材料情報とを含み、少なくともこれら再利用可能な製品・部品・原材料の保管場所または設置場所を特定するための倉庫情報であるものである。

【0013】また、請求項5に係るリサイクルシステムは、請求項4記載のリサイクルシステムにおいて、前記リサイクル情報が、さらに、発注または在庫によって利用可能である部品に関する部品情報と、発注または在庫によって利用可能である原材料に関する材料情報とを含み、少なくともこれら利用可能な部品・原材料の保管場所を特定するための倉庫情報であるものである。

【0014】また、請求項6に係るリサイクルシステムは、請求項1～5に記載の何れか一つのリサイクルシステムにおいて、前記リサイクル情報が、製品の存在地域、製品の使用期間・使用完了時期予想・ユーザー意志表示による使用完了確定情報を含む稼働情報、製品のロット数、部品の生産時期の情報を含むものである。

【0015】また、請求項7に係るリサイクルシステムは、請求項2または3記載のリサイクルシステムにおいて、前記リサイクル情報は、仮想製品生成に使用するための条件情報を含んでおり、前記仮想リサイクル製品設計手段が、仮想製品生成のための条件情報を入力して、前記仮想製品が前記再利用可能な製品・部品・原材料で構成可能か否かを判定するものである。

【0016】また、請求項8に係るリサイクルシステムは、請求項7記載のリサイクルシステムにおいて、前記条件情報が、部品または／および部品の集合体と製品との適合性を示す情報を含むものである。

【0017】また、請求項9に係るリサイクルシステムは、請求項7または8記載のリサイクルシステムにおいて、前記条件情報が、部品と材料との適合性を示す情報を含むものである。

【0018】また、請求項10に係るリサイクルシステムは、請求項7～9に記載の何れか一つのリサイクルシステムにおいて、前記条件情報が、部品のリサイクル履歴や、部品のストレス履歴、部品の残寿命の少なくとも一つを含む部品の品質情報を含むものである。

【0019】また、請求項11に係るリサイクルシステムは、請求項7～10に記載の何れか一つのリサイクルシステムにおいて、前記条件情報が、消費エネルギーの量、排出物質に関する情報の少なくとも一つを含む地球環境負荷に関する情報を含むものである。

【0020】また、請求項12に係るリサイクルシステムは、請求項7～11に記載の何れか一つのリサイクルシステムにおいて、前記条件情報が、有害物質含有に関する情報を含むものである。

【0021】また、請求項13に係るリサイクルシステムは、請求項7～12に記載の何れか一つのリサイクル

システムにおいて、前記条件情報が、仮想製品の生産に使用する部品の存在地域を指定する部品存在地域情報と、仮想製品の生産地域を指定する仮想製品生産地域情報と、製品の強制回収を指定する強制回収情報とを含むものである。

【0022】また、請求項14に係るリサイクルシステムは、請求項2、3または13記載のリサイクルシステムにおいて、前記仮想リサイクル製品設計手段が、前記仮想製品の企画内容として、仮想製品の製品および／または部品の設計仕様情報を入力するものである。

【0023】また、請求項15に係るリサイクルシステムは、請求項2または3記載のリサイクルシステムにおいて、前記仮想リサイクル製品設計手段が、前記仮想製品の企画内容と共に、さらに設計の制限情報を入力するものである。

【0024】また、請求項16に係るリサイクルシステムは、請求項15記載のリサイクルシステムにおいて、前記設計の制限情報が、製品または部品に関するコスト、リサイクル率、法規性、規格適合性、材料の少なくとも一つを含むものである。

【0025】また、請求項17に係るリサイクルシステムは、請求項2または3記載のリサイクルシステムにおいて、前記仮想リサイクル製品設計手段が、さらに、仮想製品または仮想製品の部品を設計する際の設計の優先条件情報を入力し、前記設計の優先条件情報に基づいて、前記仮想リサイクル製品を設計するものである。

【0026】また、請求項18に係るリサイクルシステムは、請求項17記載のリサイクルシステムにおいて、前記設計の優先条件情報が、コスト、リサイクル率、法規性、規格適合性、材料、納期または／および数量の優先順位を示す情報であるものである。

【0027】また、請求項19に係るリサイクルシステムは、請求項3記載のリサイクルシステムにおいて、前記仮想リサイクル製品設計手段が、仮想リサイクル製品の設計結果として仮想リサイクル製品の仮想設計情報を出力するものである。

【0028】また、請求項20に係るリサイクルシステムは、請求項19記載のリサイクルシステムにおいて、前記仮想設計情報が、少なくとも部品コンポーネント群に関する情報を有しているものである。

【0029】また、請求項21に係るリサイクルシステムは、請求項2または3記載のリサイクルシステムにおいて、前記仮想リサイクル製品設計手段が、前記構成案および前記リサイクル情報に基づいて前記仮想製品が前記再利用可能な製品・部品・原材料で構成可能か否かを判定し、判定結果に基づいて前記構成案の中から最適な構成案を選択し、選択した構成案に基づいて最適な仮想リサイクル製品を設計するものである。

【0030】また、請求項22に係るリサイクルシステムは、請求項19または20記載のリサイクルシステム

いにおいて、前記リサイクル生産計画設定手段が、前記仮想リサイクル製品設計手段から仮想設計情報を入力し、入力した仮想設計情報を満足する仮想製品を生産するために必要な部品の調達に関する情報を出力するものである。

【0031】また、請求項23に係るリサイクルシステムは、請求項22記載のリサイクルシステムニオイテ、前記部品の調達に関する情報が、部品の存在地域、部品の使用期間・使用完了時期予想・ユーザー意志表示による使用完了確定情報を含む稼働情報、製品のロット数、部品の生産時期の情報を含むものである。

【0032】また、請求項24に係るリサイクルシステムは、請求項3記載のリサイクルシステムにおいて、前記リサイクル生産計画設定手段が、さらに、納期、在庫情報、設備状況、法規性、規格適合性または／および材料に関する情報を生産制限情報として入力し、前記生産制限情報を判断して前記リサイクル製品の生産計画を設定するものである。

【0033】また、請求項25に係るリサイクルシステムは、請求項24記載のリサイクルシステムにおいて、前記リサイクル生産計画設定手段が、さらに、リサイクル製品の生産計画を設計する際の生産の優先条件情報を入力し、前記生産の優先条件情報に基づいて、前記リサイクル製品の生産計画を設計するものである。

【0034】また、請求項26に係るリサイクルシステムは、請求項25記載のリサイクルシステムにおいて、前記生産の優先条件情報が、コスト、リサイクル率、法規性、規格適合性、材料、納期または／および数量の優先順位を示す情報であるものである。

【0035】

【発明の実施の形態】以下、本発明のリサイクルシステムの一実施の形態について、

〔本発明のリサイクルシステムの概念〕

〔実施の形態のリサイクルシステム〕

〔本発明のリサイクルシステムの利用形態〕の順で、添付の図面を参照しながら詳細に説明する。

【0036】なお、本明細書中では説明を簡単にするために複写機を一例としてリサイクルシステムを説明するが、本発明のリサイクルシステムは、当然のことながら複写機に限定されるものではない。また、本発明のリサイクルシステムにおける部品とは、一つの材料で構成されるものもあるし、また部品が集まったユニット（部品の集合体）も総じて部品と呼ぶものとする。

【0037】〔本発明のリサイクルシステムの概念〕先ず、本発明のリサイクルシステムの概念について説明する。第1に、本発明のリサイクルシステムは、製品を構成する各部品の、材料から最終廃棄段階までのリサイクル処理を総合的に管理するリサイクルシステムである。なお、このリサイクル処理を総合的に管理する点に関しては、図1を参照して詳細に後述する。第2に、本発明

のリサイクルシステムは、全ての再利用可能な製品・部品・原材料に関する情報をリサイクル情報として記憶しておき、このリサイクル情報に基づいて製品・部品・原材料がリサイクルに使用可能な製品・部品・原材料として回収される時期および量を予測し、予測した時期および量に基づいて、再利用可能な製品・部品・原材料を用いたリサイクル製品の生産計画を設定するものである。

【0038】第3に、本発明のリサイクルシステムは、仮想製品の企画内容を入力して、仮想製品の構成案を少なくとも一つ作成し、構成案およびリサイクル情報に基づいて仮想製品が再利用可能な製品・部品・原材料で構成可能か否かを判定し、判定結果に基づいて構成可能な再利用可能な製品・部品・原材料を用いた仮想リサイクル製品を設計するものである。

【0039】第4に、仮想リサイクル製品の設計結果に基づいて、仮想リサイクル製品で使用する製品・部品・原材料の回収される時期および量の予測を入力し、再利用可能な製品・部品・原材料を用いたリサイクル製品の生産計画を設定するものである。

【0040】（1）材料から最終廃棄段階までのリサイクル処理を総合的に管理するリサイクルシステムの概念図1は、本発明のリサイクルシステムの概念を、原材料の段階から廃棄までの間のマテリアルフローとして表した概念図である。リサイクルとは、材料が廃棄段階へ到達するのを遅らせて、資源の消費を削減するための非常に有効な手段であり、この材料が廃棄段階へ到達するのを遅らせるためのリサイクル処理の方法としては、図示の如く、①～⑥のように各種のリサイクル処理が存在する。

【0041】ここで、図1の原材料の段階から廃棄までの間のマテリアルフローを参照して、製品・部品・材料のライフサイクルステージについて説明する。なお、図において、1～20はライフサイクルステージナンバー（以降、ステージNo.と記載する）を示している。

【0042】ステージNo. 1は、原材料の生産のステージを示し、一般的には、原材料供給者によって生産され、原材料が供給される。ステージNo. 2は、新規原材料または再生原材料を使用した材料の生産を示すステージである。一般的には、材料メーカーによって材料が生産され、供給される。ステージNo. 3は、新規部品または再生部品を使用した部品の生産を示すステージである。一般的には、部品メーカーによって部品が生産・供給される。ステージNo. 4は、新規製品または再生製品を使用した製品の組立てを示すステージである。一般的には、製品メーカーによって製品が組み立てられ、供給される。ステージNo. 5は、新規製品または再生製品を使用した製品の販売を示すステージである。一般的には、販売者によって製品が販売される。

【0043】ステージNo. 6は、製品の使用状態／メンテナンス状態を示すステージである。一般的には、ユ



ユーザー（市場）によって製品が使用されている状態である。ステージNo. 7は、自家再生を示すステージである。このステージは後述する①のリサイクル処理に相当する。ステージNo. 8は、製品の回収／選別を示すステージである。一般的には、ユーザー（市場）から所定の回収センターへ製品が回収され、次ステージ（ステージNo. 9またはステージNo. 10）への選別が行われる。

【0044】ステージNo. 9は、製品の再生を示すステージである。一般的には、回収センターから所定の製品再生センターへ製品が送られて、製品が再生される。ステージNo. 10は、製品の分解／分別を行うステージである。一般的には、回収センターから所定のリサイクルセンターへ製品が送られて、製品が再生される。ステージNo. 11は、部品の再生を示すステージである。一般的には、リサイクルセンターから所定の部品再生センターへ製品が送られて、部品が再生される。ステージNo. 12は、再生部品を他の分社の製品メーカーへ供給するステージを示し、オープンリサイクルに該当する。

【0045】ステージNo. 13は、部品（または製品）を粉砕するステージを示し、単一材料部品の粉砕や、複数材料部品の粉砕・材料分別等が行われる。一般的には、リサイクルセンター（場合によっては回収センター）から所定のシュレッダー業者へ部品（製品）が送られて、粉砕・分別される。ステージNo. 14は、材料を再生するステージを示し、前段のステージNo. 13から再生可能な材料の粉砕物が材料再生業者に送られ、材料が再生される。なお、再生された再生材料が部品メーカー（ステージNo. 3）へ送られる場合が、後述するクローズドループマテリアルリサイクル処理に相当し、リサイクル材使用者（ステージNo. 15）へ送られる場合が、後述するオープンループマテリアルリサイクル処理に相当する。ステージNo. 15は、再生材料を使用するステージを示し、前段のステージNo. 14から再生材料がリサイクル材使用者へ送られて使用される。

【0046】ステージNo. 16は、原材料化を行うステージを示し、シュレッダーダストを油化、熱／化学分解によって原材料化する。ステージNo. 17は、原材料化を行うステージを示し、プリント基板やシュレッダーダストを冶金によって原材料化する。ステージNo. 18は、再生原材料を使用するステージを示し、前段のステージNo. 16およびNo. 17から再生原材料がリサイクル原材料使用者へ送られて使用される。ステージNo. 19は、熱エネルギーを回収するステージを示し、熱エネルギー回収業者によって、シュレッダーダストの燃焼によって発生した熱エネルギーが回収される。ステージNo. 20は、最終的な廃棄のステージを示し、一般的には、最終処理業者が埋め立て等に廃棄物を

処理する。

【0047】なお、図2は、図1のライフサイクルステージNo. 1～No. 20の各内容対応する詳細行動内容をテーブルに纏めた説明図である。

【0048】次に、図1を参照して、本発明のリサイクルシステムにおける①～⑥のリサイクル処理について、内側のリサイクルグループから順に、リサイクル処理の概要とその効果について簡単に説明する。

【0049】①自家再使用

10 製品の部品をユーザーが自分で再使用するリサイクル処理である。具体的には、トナー容器等の詰め替え容器に、ユーザーが自分でトナーを詰め替えて再使用する場合に相当する。この場合、対象物（対象となる部品）や・その材料の価値は下らない。材料の最も価値の高い状態である『ユーザーによる使用状態』へ回復するのに必要なエネルギーや、コストも小さくて済む。

【0050】②製品再使用

20 回収された製品に所定の再生処理を施して再販売・再使用するリサイクル処理である。この場合、製品を構成する部品・材料の大部分はそのまま再使用されるので、環境負荷低減効果が大きい。

【0051】③部品再使用

回収された製品から部品を取り出し、新規製品の部品として再使用するリサイクル処理である。この場合、各製品の耐用年数や、消耗状態、さらには新規製品の耐用年数（製品寿命）によってリサイクルされる部品が選別されることになるが、一般的に製品の寿命と比較して大多数の部品の耐用年数が上回っているため、環境負荷低減効果が大きい。

30 【0052】④マテリアルリサイクル

回収された製品を解体し、部品を単一材料にまで分別し、粉砕・加熱溶解して再生材料として使用するリサイクル処理である。なお、このリサイクル処理には、同一の分野の製品の材料として再利用するクローズドループマテリアルリサイクルと、他の分社の製品の材料として再利用するオープンループマテリアルリサイクルとの2つがある。ただし、本実施の形態では、基本的にクローズドループにてリサイクルすることを念頭において説明する。

40 【0053】⑤原材料化

回収された製品を解体し、部品を単一材料にまで分別し、粉砕・加熱溶解して最終的に原材料まで戻して再使用するリサイクル処理である。例えば、プラスチック材料を熱または化学的に分解し、樹脂材料として利用するケミカルリサイクルや、シュレッダーダスト等から製錬により金属を取り出す冶金リサイクルがある。このリサイクル処理を行うことにより、材料の直接廃棄のない『製品からの埋め立て廃棄ゼロ』を実現する可能性を有する。

50 【0054】⑥エネルギーリカバリー（サーマルリサイ



クル)

プラスチック等を燃焼させて熱エネルギーを回収するリサイクル処理である。このリサイクル処理によって、エネルギーの有効利用が図れる。

【0055】本発明のリサイクルシステムでは、材料が最終廃棄段階に到達するまでに、上記の①～⑥のリサイクル処理の全てを可能な限り利用して、材料から最終廃棄段階までの材料のライフサイクルの長期化を図り、資源の有効利用を図るものである。

【0056】なお、図1のリサイクルシステムの概念図において、リサイクル処理を選択する場合には、材料の最も価値の高い状態である『ステージNo. 6：ユーザーによる使用状態』へ回復するのに必要なエネルギーや、コストを小さくするために、可能な限り小さなループのリサイクル処理を優先することが望ましいのは勿論である。

【0057】〔本実施の形態のリサイクルシステム〕次に、本実施の形態のリサイクルシステムについて、図3の本実施の形態のリサイクルシステムの概略構成図を参照して、その構成と仮想リサイクル製品が作製されるまでの全体の概略フローについて説明する。

【0058】本実施の形態のリサイクルシステムは、大別して、仮想倉庫101と、仮想リサイクル製品設計部102と、生産計画部103と、部品調達部104と、生産部105と、販売部106と、から構成される。

【0059】仮想倉庫101は、市場における各製品、各製品に搭載されている部品および部品を構成している材料を含めて、利用可能（および再利用可能）な製品・部品・材料の全てを製品・部品・材料倉庫101aとして見立てており、この製品・部品・材料倉庫101a上の全ての製品・部品・材料の情報をリサイクル情報メモリDB101bで管理している。

【0060】すなわち、リサイクル情報メモリDB101bは、当該システムの管理下において生産または使用された製品・部品・原材料であり、かつ、廃棄処分となった製品・部品・原材料および市場において現在使用されている製品・部品・原材料を含む全ての再利用可能な製品・部品・原材料に関する情報をリサイクル情報として記憶している。なお、詳細は後述するが、リサイクル情報メモリDB101bには、図1で示した各リサイクル処理を実行するにあたり必要となる情報が、リサイクル情報として登録（記憶）されている。

【0061】また、仮想リサイクル製品設計部102は、リサイクル情報メモリDB101bのリサイクル情報に基づいて、リサイクルに使用可能な製品・部品・原材料が回収される時期および量を予測するリサイクル回収予測手段としての機能と、後述する仮想製品の企画内容を入力して、仮想製品の構成案を少なくとも一つ作成し、構成案およびリサイクル情報に基づいて仮想製品が再利用可能な製品・部品・原材料で構成可能か否かを判

定し、判定結果に基づいて構成可能な再利用可能な製品・部品・原材料を用いた仮想リサイクル製品を設計する仮想リサイクル製品設計手段としての機能を有している。

【0062】また、仮想リサイクル製品設計部102では、市場ニーズや企業シーズによって仮想リサイクル製品設計が行われる。なお、その際の設計手順においては後述する。

【0063】さらに、仮想リサイクル製品設計部102は、設計時に部品が仕様（部品仕様については後述する）を満足するか否か等を入力するための仕様制限等入力回路102aと、出力部品が仕様を満足するか否か、またはコストはどの値になるのか等を判断するリサイクル生産見積もり回路102bと、リサイクル生産見積もり回路102bの判断結果を出力するリサイクル生産見込み出力回路102cとが配設されている。

【0064】仮想リサイクル製品設計が行われた後に、仮想リサイクル製品のスペック（コンポーネントリスト）、リサイクル生産可能台数、最適生産地が判断され、生産計画を行う生産計画部103を経て部品調達がなされ、生産される。

【0065】ここで、生産計画部103は、仮想リサイクル製品設計部102の出力（設計結果）に基づいて、該当する製品・部品・原材料の回収される時期および量の予測を入力し、再利用可能な製品・部品・原材料を用いたリサイクル製品の生産計画を設定する。

【0066】部品調達部104は、生産計画部103で計画された生産計画に基づいて、仮想倉庫101から該当する部品を調達する。なお、この際に、指定された部品が現在、市場にて使用中の製品に搭載されている場合には、該当する製品を強制的に回収する場合も含まれている。

【0067】生産部105は、部品調達部104で調達された部品を用いて、生産計画部103で計画された生産計画に従って、製品を生産する。

【0068】販売部106は、生産部105で生産された製品の販売を行う。なお、製品が市場にて販売された後、販売された製品のリサイクル情報がリサイクル情報メモリDB101bへ登録（または再登録・更新）される。

【0069】次に、リサイクル情報メモリDB101bに登録するリサイクル情報について詳細に説明する。図4は、リサイクル情報メモリDB101bに登録する必要な情報（リサイクル情報）の一例を示す説明図である。

【0070】まず、リサイクル情報401は、製品情報402と、部品情報403と、材料情報404とに大別される。

【0071】さらに製品情報402・部品情報403・材料情報404は、それぞれ初期製造情報405と変化

情報406に分類される。

【0072】このように必要な情報を各分類毎に、リサイクル情報メモリDB101bに記憶させることにより仮想リサイクル製品を作る際に効率良く利用可能なリサイクル情報401の蓄積を行うことができる。

【0073】なお、初期製造情報405および変化情報406には、それぞれ該当する情報内容を使用するライフサイクルステージNo.が付与されている。このライフサイクルステージNo.とは、各情報内容が図1のリサイクルシステム中において、どのステージで必要な情報となるかを番号で示したものである。各ライフサイクルステージについては、図2で示した通りである。

【0074】次に、図5を参照して、製品情報402について詳細に説明する。製品情報402の初期製造情報405は、図示の如く、製品名、機種番号、製品ID、コスト、ロット数、搭載部品、製造地、製造者、スペック、所有者、使用者、使用場所、販売形態、サービス形態、寿命予測、リサイクル部品情報、設計変更情報、リサイクル率、他機種との適合性、オプション情報、メンテナンス計画、生産台数、製造日を情報の内容として有している。

【0075】なお、上記各情報の内容は基本的に文言通りであるが、ここで説明を要する情報の内容について具体的に詳述しておく。まず、製品IDとは製品の一つ一つに付与された番号を示し、スペックとは、例えば、複写機におけるスペックの一例を挙げると、複写方式・原稿サイズ・複写用紙サイズ・複写スピード・サブライ種類（感光体、トナー等）等を示す。

【0076】また、販売形態とは量販店を通じて販売するのか、または販売者が訪問販売を行うのか等の販売方法についての情報である。サービス情報とは各製品においてメンテナンス、部品交換をする際における交換部品の在庫情報を示したものである。寿命情報とは製品の寿命がどの位の枚数や時間であるのかを示した情報である。リサイクル部品情報とは製品内においてリサイクル部品が何処に使用されているのか、そのリサイクル部品がどのリサイクル処理を適用されたものであるのか、また何回リサイクルされたものかを示した情報である。他機種との適合性とは、その製品、特にユニット毎における単位にて他の機種との適合性を示した情報である。

【0077】さらに、オプション情報とは、例えば、複写機を例にするとその製品の本体に対してどのADFやソーター等を使用しているのかを示した情報である。メンテナンス計画とはその製品の寿命内における交換部品、清掃部品等はどのようなものか、またどの位の枚数（時間）等にて行われるのかを示した情報である。

【0078】製品情報402の変化情報406は、図示の如く、所有者、使用者、使用場所、使用期間、CV、残寿命、オプション追加／削除、バージョン情報、使用環境、サービス形態、補修履歴（部品交換）、品質履

歴、リサイクル状態情報を情報の内容として有している。

【0079】なお、上記各情報の内容は基本的に文言通りであるが、ここで説明を要する情報の内容について具体的に詳述しておく。まず、所有者・使用者・使用場所・使用期間については仮想リサイクル製品を作る時における各情報を示したものである。CVとはその製品がどの位の枚数をとられたものかを示した情報である。また残寿命とはその製品が寿命までどの位の枚数または期間を持ったものであるかを示した情報である。オプション追加／削除とはオプション情報（製品情報の初期製造情報中のオプション情報）においてどのオプションを追加／削除しているかを示した情報である。使用環境とはその製品がどのような場所にて使用されているのか、またどの位の温度・湿度にて使用されているのかを示した情報である。サービス形態とは、該当する製品内の各部品においてのメンテナンス状況を示した情報である。品質履歴とは製品がどのような故障等を持っていたものなのかを示した情報である。リサイクル状態情報とは製品または製品内においてメンテナンス時にどのようなリサイクルをされたもの（部品）が搭載されたのかを示した情報である。

【0080】次に、図6を参照して、部品情報403について詳細に説明する。部品情報403の初期製造情報405は、部品名、部品番号、部品ID、製造者、製造地、製造日、搭載製品、コスト、構成材料、重さ、大きさ、品質情報（公差、耐負荷、寿命）、再生可能材料構成、リサイクル部品か否か、リサイクル材料の割合、設計変更情報、適合性情報とを有している。

【0081】なお、上記各情報の内容は基本的に文言通りであるが、ここで説明を要する情報の内容について具体的に詳述しておく。品質情報とは部品における公差を含む外形寸法、耐負荷、寿命についての情報である。再生可能材料構成とはその部品においてマテリアルリサイクルが可能な材料の構成を示した情報である。リサイクル部品か否かとはその部品がリサイクルされた部品なのか、それとも新規に製造された部品なのかを示した情報である。リサイクル材料の割合とは部品を構成する材料中における重量比でのリサイクル部品の割合を示した情報である。設計変更情報とは製品に搭載し発売された後に、その部品が何らかの不具合によって設計変更された時の情報を示したものである。適合性情報とはその部品がリサイクル部品として適合するか否かを示したものである。

【0082】部品情報403の変化情報406は、使用時間、使用枚数、ストレス履歴、リサイクル履歴、品質情報変化、搭載製品履歴、部品再生情報、残寿命、最終処分情報とを有している。

【0083】なお、上記各情報の内容は基本的に文言通りであるが、ここで説明を要する情報の内容について具



体的に詳述しておく。ストレス履歴とはその部品が製品内においてどのようなストレス（力学的、電氣的等部品の品質を損なう負荷）を受けるべき所に使用されていたものなのかを示した情報である。リサイクル履歴とはその部品が、図1のリサイクルシステムにおいて各種リサイクル処理をどの位経たものであるのか示した情報である。品質情報変化とは上記のストレス履歴情報において品質がどのように変化したものなのかを示した情報である。搭載製品履歴とはその部品がどの製品に使用されてきたのかを示し、リサイクルされた部品の場合には製品は該当する複数のものを示した情報である。残寿命とはその部品が後どの位で部品寿命がきてリサイクルにまわされるのかを示した情報である。最終処分情報とはその部品の寿命後にどのようなリサイクルが行われるものであるのかを示した情報である。

【0084】次に、図7を参照して、材料情報404について詳細に説明する。材料情報404の初期製造情報405は、材料名、原材料成分、成分比、有害物質の有無とを有している。ここで、材料名とは材料の名前を示し、原材料成分とは材料における加工／混合される前のいわゆる原材料の成分内容を示した情報である。また、成分比とは上記原材料の割合を示した情報である。有害物質の有無とは環境や人体に影響を与える物質の有無を示した情報である。

【0085】材料情報404の変化情報406は、材料成分、成分比、不純物の混入量とを有している。ここで、材料成分とは使用時に化学変化等により元の材料から変化した際の材料成分を示した情報である。成分比とは上記材料成分の割合を示した情報である。不純物の混入量とは、例えば、使用時にトナー・グリース・その他の付着物等のいわゆる不純物がどのくらい混合されているものなのかを示した情報である。

【0086】以上が、図1で示したリサイクルシステムの各リサイクル処理を行うにあたり必要なリサイクル情報401の内容を示したものである。ただし、本実施の形態ではリサイクルシステムで複写機をリサイクルする場合を例としている。したがって、複写機以外の各種製品や部品においてリサイクルを行うのに特に必要な情報等は、順次、リサイクル情報メモリDB101bにリサイクル情報401として加えることとする。

【0087】また、リサイクル情報401には、仮想倉庫101上の全ての製品・部品・材料に対応してそれぞれ設けられており、かつ、リサイクル情報401が図4で示したように、製品情報402と、部品情報403と、材料情報404とに大別されており、かつ、部品情報403が搭載製品の情報を有し、搭載製品によって搭載されている製品を特定することができ、特定された製品の製品情報402に製品の使用場所の情報があることから、リサイクル情報401を用いて全ての製品および部品の保管場所または設置場所を特定することがで

したがって、リサイクル情報401を倉庫情報として利用することが可能である。

【0088】次に、仮想リサイクル製品設計部102の動作について具体的に説明する。図8は、リサイクル部品を利用した仮想リサイクル製品のアウトプットとして出力される仮想製品のスペックの一例を示したものである。図示の如く、仮想製品のスペックは、企画内容と設計スペックに大別される。

【0089】まず、仮想リサイクル製品の企画内容について説明する。企画内容のスペック（搭載機能）とは、設計ニーズ、企業シードによりどのような複写機（複写スピード、複写用紙サイズ、機械の大きさ、外観、耐久性、オプション内容等）を提供するべきかを示したものである。また生産予定日、ロット数、生産地、コストも企画内容を構成する項目である。この企画時においては、将来終了後、どのようなリサイクルが行われるべきか複数の案を踏まえ企画される。

【0090】次に、企画内容（企画原案）に基づいた商品の設計スペックについて説明する。上記の企画内容に基づき製品、部品の設計を行い、コンポーネントリストが作成される。このコンポーネントリストとは、どのような製品や部品が何処の部位に何個配置されたものなのかを示したリスト、すなわち、各部品図面番号、組立図面番号を個数を含め樹形図にて表したものである。また、製品や各部品においては、図4に示したリサイクル情報401に該当する内容がコンポーネントリストに記載されている。

【0091】図9は、仮想リサイクル製品設計部102の処理の流れを示すフローチャートである。まず、図8で示した企画内容（企画スペック）の確認を行い（S901）、続いて、企画内容に基づいて仮想製品の大きな構成案である仮想製品構成案の作成を行う（S902）。ここで大きな構成案とは、例えば、複写機では、複写方式、紙搬送経路、原稿スキャン方法等を決定し、複写機全体のレイアウトを行うものである。この仮想製品構成案は、当然ながら複数の構成案が検討される。

【0092】次に、仮想製品構成案が従来製品で構成可能であるか否かが判断され（S903）、もし従来製品で構成可能であれば（S903：肯定）、リサイクル情報メモリDB101bのリサイクル情報401を用いて、リサイクル部品、材料の選定が行われ（S913）、その後、ステップS909で導入部品の決定が行われ、仮想製品の設計終了となる。

【0093】一方、従来製品での構成が不可能であれば（S903：否定）、複数の仮想製品構成案（例えば、A、B、C）においてそれぞれ構想評価が行われ（S904）、最適構想案が決定される（S905）。この構想評価の内容は、環境負荷情報（材料の種類、大きさ）がどの位のものであるのか、開発人員、期間はどれだけ



かかるのか、各部品においてどの位のリサイクル率となるのか、コストはどの位かかるのか等である。

【0094】次に、決定された最適構成案に基づいて、詳細評価が行われ（S906）、その後、部品仕様が決定される（S907）。ここでは、詳細評価とは、詳細な環境負荷情報（材料、大きさ）がどの値となるのか、どのような部品構成内容（部品構成内容では、各部品において、寸法公差が決定された形状、材料、大きさ、部品品質内容等が評価される）になるのか、コストはどの値になるのか等を評価することである。

【0095】続いて、ステップS907で決定した部品仕様に基づいて、リサイクル情報メモリDB101bのリサイクル情報401を用いて、市場に部品仕様を満足する再使用部品があるかが判断される（S908）。ここで再使用部品がある場合（S908：肯定）、ステップS909で導入部品の決定が行われ、仮想製品の設計終了となる。

【0096】一方、再使用部品がない場合には（S908：否定）、該当する部品の新規部品設計を行って使用する材料の仕様を決定する（S910）。次に、市場において仕様を満足する再生材料があるかを判断し（S911）、再生材料があるならば（S911：肯定）、ステップS909で導入部品の決定が行われ、仮想製品の設計終了となる。一方、再生材料がない場合には（S911：否定）、新規材料が選択され（S912）、ステップS909で導入部品の決定が行われ、仮想製品の設計終了となる。

【0097】上記のステップの処理によって設計作業が行われた後、図8に示したコンポーネントリストが作成され、アウトプットされることになる。なお、部品の調達に関する情報であるコンポーネントリストは、前述したようにリサイクル情報401（製品情報402・部品情報403・材料情報404）が出力されるため、部品の存在地域、部品の使用期間・使用完了時期予想・ユーザー意志表示による使用完了確定情報を含む稼働情報、製品のロット数、部品の生産時期の情報が含まれることになる。

【0098】また、仮想リサイクル製品設計部102に、さらに、仮想製品または仮想製品の部品を設計する際の設計の優先条件情報を入力し、設計の優先条件情報に基づいて、仮想リサイクル製品を設計するようにしても良い。この設計の優先条件情報としては、例えば、コスト、リサイクル率、法規性、規格適合性、材料、納期または／および数量の優先順位を示す情報を用いることができる。このように設計の優先条件情報を入力することにより、例えば、納期を最優先として、最も納期の早い（すなわち、回収される時期および量が充分である）部品等を用いた仮想リサイクル製品の設計を行うことができる。

【0099】次に、生産計画部103の具体的な動作に

ついて説明する。図10は、生産計画部103の処理の流れを示す説明図である。生産計画部103は、仮想リサイクル製品設計回路で決定したコンポーネントリスト（仮想製品の生成情報）に基づいて、生産計画を行うものである。

【0100】まず、仮想リサイクル製品設計部102から、図3で示したように、リサイクル生産見積もり回路102b→リサイクル生産見込み出力回路102cを経て、生産計画部103に情報が伝達され、コンポーネントリスト、リサイクル生産が可能な台数、最適生産地等の生産見込みが判断される。

【0101】その後、必要な部品の調達数が決定される。続いて、リサイクル情報メモリDB101bのリサイクル情報401を用いて市場（すなわち、製品・部品・材料倉庫）における不足分が確認され、新規設計部品において発注がかかり、リサイクルの回収指示がなされる。

【0102】なお、このとき生産計画部103に、さらに、納期、在庫情報、設備状況、法規性、規格適合性または／および材料に関する情報を生産制限情報として入力し、生産制限情報を判断してリサイクル製品の生産計画を設定するようにしても良い。

【0103】また、生産計画部103に、さらに、リサイクル製品の生産計画を設計する際の生産の優先条件情報を入力し、生産の優先条件情報に基づいて、リサイクル製品の生産計画を設計するようにしても良い。この生産の優先条件情報としては、例えば、コスト、リサイクル率、法規性、規格適合性、材料、納期または／および数量の優先順位を示す情報を用いることができる。このように優先条件情報を入力することにより、例えば、納期を最優先として、納期に間に合うリサイクル製品の生産計画を立てることができる。または、コストを最優先とすることにより、廉価なりサイクル製品の計画的に生産することが可能となる。

【0104】その後、部品調達部104で部品調達がなされ、生産部105および販売部106を経て、製品（部品・材料）が市場へと戻っていく。このとき、リサイクル部品を用いた製品を含む全ての販売された製品の情報がリサイクル情報401として新たにリサイクル情報メモリDB101bへと登録されることになる。換言すれば、本実施の形態では、市場およびリサイクル情報メモリDB101bを仮想倉庫101の一部として仮定しているため、製品が市場に販売されることは、仮想倉庫101に在庫として保管されることと同一に考えることができる。

【0105】本実施の形態のリサイクルシステムで生産される製品は、全体が新しい製品ではなく、一度市場において使用された他の製品の部品等を少なくとも一部に用いたリサイクル製品となる。また、このリサイクル製品は、いままでの機能が維持され寿命が延びたものか、

今までの機能に新しい機能が追加されたものか、今までの機能を削除されたものか、または、これらの組合せであり、製品の新品の部分は新しい機能の部分か、あるいは寿命により交換された部分のみとなる。

【0106】このようにして、本実施の形態のリサイクルシステムにおける製品の部品は、段階的に置き換えとなり、リサイクルのサイクルを複数回繰り返す間に、製品全体の部品が置き換えられることになる。

【0107】このようなリサイクルシステムを実行するためには、リサイクル工場は（リサイクル処理の段階によって異なるが、図1の殆どのセンターおよびメーカーがリサイクル工場またはその一部に該当する）、広い地域を対象する大規模なものが、適切な地域区分ごとに設置され、リサイクル製品が大量生産されることになる。

【0108】また、本実施の形態のリサイクルシステムによれば、従来の工場での新品生産と同様に、工場でのリサイクル生産計画を立てることが可能となり、このリサイクル生産計画に基づいて、計画的にリサイクル製品を生産することができる。

【0109】また、本実施の形態のリサイクルシステムによれば、計画的にリサイクル製品を生産することと共に、生産計画に併せて、計画的に必要な製品（部品）を回収することも可能となり、資源の無駄を発生させることなく計画回収を実現することができる。

【0110】〔本発明のリサイクルシステムの利用形態〕最後に、前述した本発明のリサイクルシステムの概念および実施の形態のリサイクルシステムを前提として、本発明のリサイクルシステムの利用形態について言及する。

【0111】本発明のリサイクルシステムによれば、リサイクルした部品等を使ったリサイクル製品を計画的に生産することを目的とし、これを実現するための各種機能（手段）を備えているため、リサイクル製品を計画的に生産することから派生して、製品を計画的に回収（計画回収）するという概念が生じる。このため、製品の生産・販売から回収までの、従来のビジネス形態に替えて、製品を販売するのではなく、製品の機能使用件のみを顧客（ユーザー）に販売し、その使用に対して使用料を徴収するという形態を理想的なビジネス形態として提案することができる。

【0112】このようにビジネス形態と共に、本発明のリサイクルシステムを利用することにより、生産計画に基づいて計画回収を行うことができ、さらに効率的なリサイクルシステムを構築することができる。

【0113】また、従来の製品を販売するビジネス形態においても、回収時に、メーカー側が顧客に対して回収料金（いわゆる、部品料）を支払ったり、同等または機能アップした製品と置き換えることにより、計画回収を実現することができる。

【0114】なお、市場でまだ使用中の製品を回収する

ことは、一見無駄な消費（コスト高）に思えるが、従来は破棄となっていたものが新たなリサイクル製品として生まれ変わる点から無駄にはならない。特に、使用を開始してから短期間のうちに機能アップが必要になる場合には、従来では破棄されることとなり、資源の無駄が大きかった。このため、計画生産・計画回収の両方を実現できることは、大きな効果を奏する。

【0115】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のリサイクルシステムは、全ての再利用可能な製品・部品・原材料に関する情報をリサイクル情報として記憶しておき、このリサイクル情報に基づいて製品・部品・原材料がリサイクルに使用可能な製品・部品・原材料として回収される時期および量を予測し、予測した時期および量に基づいて、再利用可能な製品・部品・原材料を用いたリサイクル製品の生産計画を設定するため、リサイクルした部品等を使ったリサイクル製品を計画的に生産することができる。

【0116】また、本発明のリサイクルシステムは、仮想製品の企画内容を入力して、仮想製品の構成案を少なくとも一つ作成し、構成案およびリサイクル情報に基づいて仮想製品が再利用可能な製品・部品・原材料で構成可能か否かを判定し、判定結果に基づいて構成可能な再利用可能な製品・部品・原材料を用いた仮想リサイクル製品を設計するため、仮想リサイクル製品の設計結果から容易にリサイクルした部品等を使ったリサイクル製品を計画的に生産することができる。

【0117】また、本発明のリサイクルシステムは、仮想リサイクル製品の設計結果に基づいて、仮想リサイクル製品で使用する製品・部品・原材料の回収される時期および量の予測を入力し、再利用可能な製品・部品・原材料を用いたリサイクル製品の生産計画を設定するため、リサイクルした部品等を使ったリサイクル製品を計画的に生産することができる。

【0118】また、本発明のリサイクルシステムは、リサイクル情報が、再利用可能な製品に関する製品情報と、再利用可能な部品に関する部品情報と、再利用可能な原材料に関する材料情報とを含み、少なくともこれら再利用可能な製品・部品・原材料の保管場所または設置場所を特定するための倉庫情報であるため、製品を販売後、当該製品が回収されるまでの間でも、全ての製品をリサイクルシステムで管理でき、かつ、市場の製品をリサイクル製品の部品・材料として計画的に利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のリサイクルシステムの概念を、原材料の段階から廃棄までの間のマテリアルフローとして表した概念図である。

【図2】図1のライフサイクルステージNo. 1～No. 20の各内容と詳細行動内容をテーブルに纏めた説

【符号の説明】

101 仮想倉庫  
101a 製品・部品・材料倉庫

101b リサイクル情報メモリDB

102 仮想リサイクル製品設計部

### 102a 仕様制限等入力回路

102b リサイクル生産見積もり回路

102c リサイクル生産見込み出力回路

103 生産計画部

104 部品調達部

105 生産部

106 販売部

401 リサイクル情報

402 製品情報

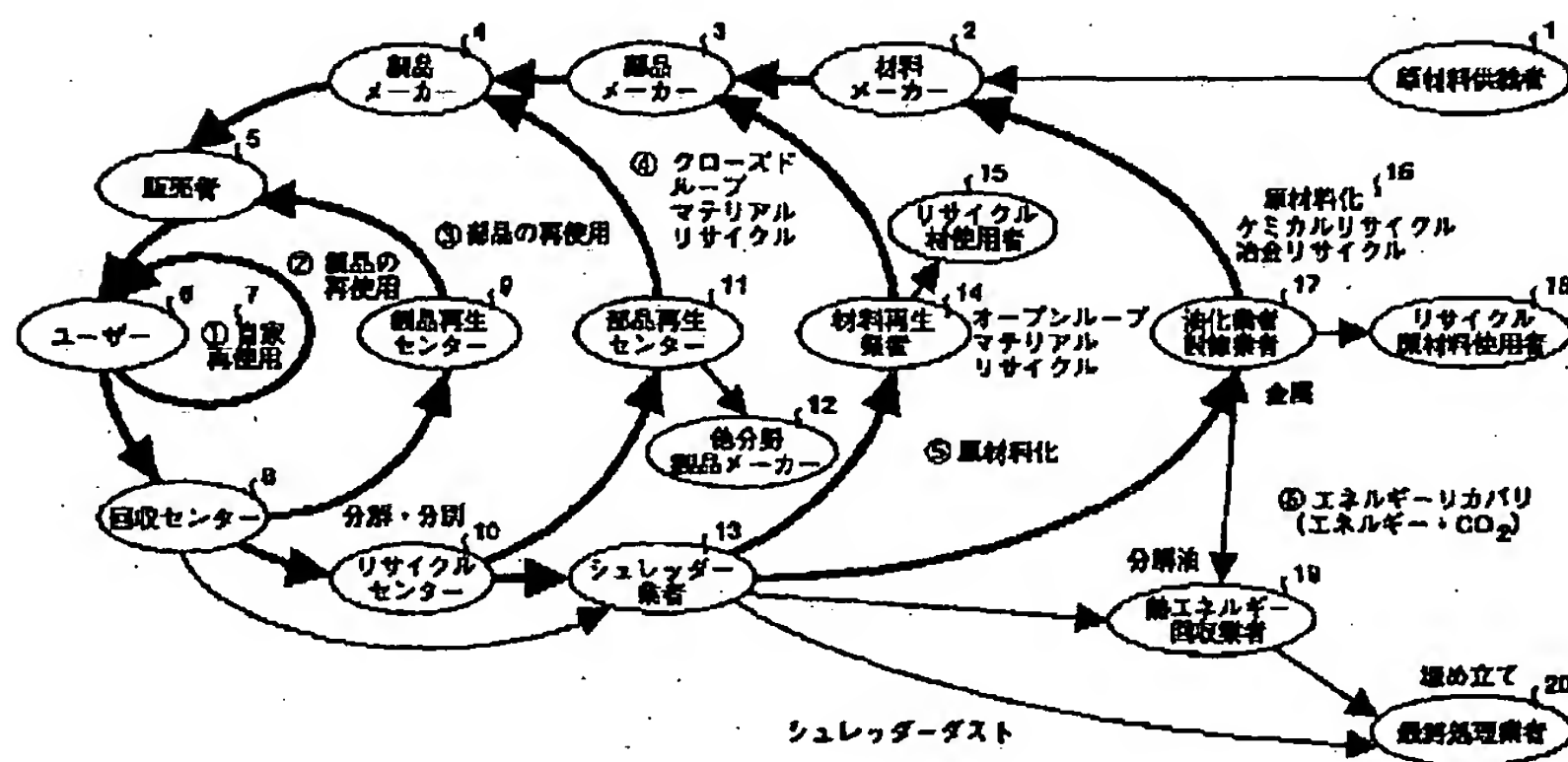
403 部品情報

404 材料情報

405 初期製造情報

406 変化情報

【図 1】

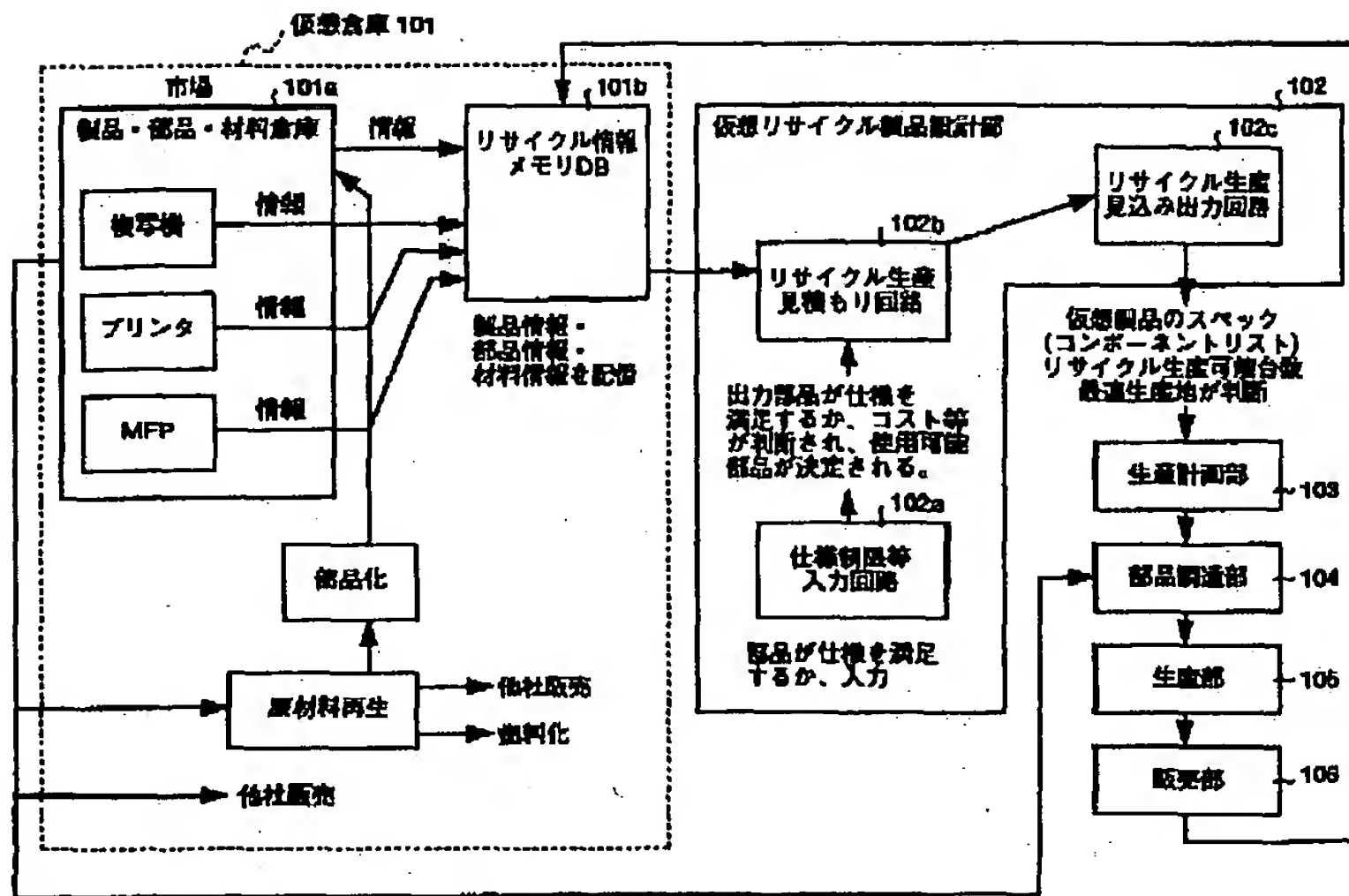




【図 2】

プラフイカステージ No.	プラフイカステージ	詳細行動内容
1	原材料の生産	地球から採掘/副産物の廃棄/製錬・精製
2	材料の生産	原材料の加工・混合、部品加工しやすい形状へ成形
3	部品の生産	使用材料(有害物質を含む)の決定。材料の加工、結合。
4	製品の組み立て	組み込み対象、再使用部品の決定。再使用部品、組み込み先の決定。
5	製品の販売	製品の発送・在庫管理・組み込み。組み込んだ再使用部品情報の記録。
6	製品の使用/メンテナンス	製品グリーン度の発注 製品輸送・梱包材の処理 サブライムの消耗・補給 腐耗・劣化部品の交換 自家再生機による(用紙等の)再生 製品の回収輸送・保管 再生対象部品の選別(使用可否判断) 製品の分別(所定部品の取り外し) 製品・部品の洗浄/乾燥 部品の組み付け・特性検査 製品検査
7	自家再生	
8	製品の回収/選別	
9	製品の再生	
10	製品の分解/分別	製品からの部品取り外し 再使用対象部品の選別(使用可否判断) 単一材料への分解(異種材料の除去) 単一材料部品の分別検査 構成素材まで同一な部品の集積 有害部品取り外し/単独集積/発送 部品清掃/品質検査 部品再生/品質検査(一部構成要素の除去/再付加) 他分野の部品として再使用 単一材料部品の融解。融解後清浄(融解後共用の場合) 再使用材料製造部品の融解/材料分別(部品取り外し後の本体等) 再生対象材料受け入れ品質/価格確認 材料の清浄/バーン材料との混合成分調整(機能等の確保) 他分野の材料として利用 材料の分別/洗浄 材料の清浄/蒸気/分解/冷却/集積 有機物の除去(除去不要の方式もある)製錬(銅製錬工程への投入) 他の分野の原材料として使用 固形燃料化 燃焼/熱交換/揮発ガス・残固物処理 埋め立て
11	製品の再生	
12	再生部品の使用(オープンリサイクル)	
13	部品(製品)の破砕	
14	材料の再生	
15	再生材料の使用(オープンリサイクル)	
16	原材料の破砕/化学分解	
17	原料の破砕(冶金)	
18	再生原料の使用(オープンリサイクル)	
19	熱エネルギーの回収	
20	埋め立て	

【図 3】



【例 5】

製品情報		変化情報	
初期製造情報		変化情報	
情報内容	アイテムマーク No.	情報内容	アイテムマーク No.
製品名	4~6, 8~10	所有者	4~10
機種番号	4~6, 8~10	使用者	4~8, 8~10
製品ID	4~6, 8~10	使用場所	4~8, 8~10
コスト	4~6, 8~10	使用期間	4~8, 8~10
ロット数	4~6, 8~10	CV	4~8, 8~10
搭載部品	4~8, 8~10	残寿命	4~8, 8~10
製造地	4~6, 8~10	ワ'ョン追加/削除	
製造者	4~6, 8~10	バージョン情報	4~6, 8~10
スベック	4~6, 8~10	使用環境	4~8, 8~10
所有者	4~6, 8~10	サービス形態	4, 6
使用者	4~6, 8~10	補修履歴(部品交換)	4~6, 8~10
使用場所	4~6, 8~10	品質履歴	4~6, 8~10
販売形態	4~6, 8~10	リサイクル状況情報	4~6, 8~10
サービス形態	4, 6		
寿命予測	4~6, 8~10		
リサイクル部品情報	4~6, 8~10		
設計変更情報	4~8, 8~10		
リサイクル率	4, 6		
他機種との適合性	4, 6, 8, 10		
オプション情報	4		
メンテナンス計画	6		
生産台数	4, 6, 8~10		
製造日	4, 6, 8~10		

【図 6】

[illegible]

【図4】

リサイクル情報 401

製品情報		部品情報		材料情報	
初期製造情報		初期製造情報		初期製造情報	
情報内容	リサイクルNo.	情報内容	リサイクルNo.	情報内容	リサイクルNo.
製品名	4-4.8-10	製品名	3.4.11-13	製品名	2.3.10.13-20
製品番号	4-4.8-10	製品番号	3.4.11-13	製品番号	2.3.10.13-20
製品ID	4-4.8-10	製品ID	3.4.11-13	製品ID	2.3.10.13-20
コスト	4-4.8-10	コスト	3.4.11-13	コスト	2.3.10.13-20
ロット数	4-4.8-10	ロット数	3.4.11-13	ロット数	2.3.10.13-20
生産地	4-4.8-10	生産地	3.4.11-13	生産地	2.3.10.13-20
製造者	4-4.8-10	製造者	3.4.11-13	製造者	2.3.10.13-20
製造地	4-4.8-10	製造地	3.4.11-13	製造地	2.3.10.13-20
製造者	4-4.8-10	製造者	3.4.11-13	製造者	2.3.10.13-20
スベック	4-4.8-10	スベック	3.4.11-13	スベック	2.3.10.13-20
所有者	4-4.8-10	所有者	3.4.11-13	所有者	2.3.10.13-20
使用量	4-4.8-10	使用量	3.4.11-13	使用量	2.3.10.13-20
使用場所	4-4.8-10	使用場所	3.4.11-13	使用場所	2.3.10.13-20
廃棄場所	4-4.8-10	廃棄場所	3.4.11-13	廃棄場所	2.3.10.13-20
リサイクル情報	4.6	リサイクル情報	4.6	リサイクル情報	4.6
廃棄方法	4.6	廃棄方法	4.6	廃棄方法	4.6
リサイクル率	4.6	リサイクル率	4.6	リサイクル率	4.6
廃棄物の適合性	4.6, 8, 10	廃棄物の適合性	4.6, 8, 10	廃棄物の適合性	4.6, 8, 10
オプション情報	4	オプション情報	4	オプション情報	4
メンテナンス情報	6	メンテナンス情報	6	メンテナンス情報	6
生産台数	4.6, 8-10	生産台数	4.6, 8-10	生産台数	4.6, 8-10
製造日	4.6, 8-10	製造日	4.6, 8-10	製造日	4.6, 8-10



【☒ 8】

## 仮想製品のスペック

### スペック（搭載機能）

- 複写スピード
- 複写用紙サイズ
- 機械の大きさ
- 外觀
- 耐久性
- オプション内容

## 全圖內容

生産予定日  
ロット数  
生産地  
コスト

## コンポーネントリスト

製品情報

- 製品名
- 機種番号
- コスト
- ロット数
- 搭載部品

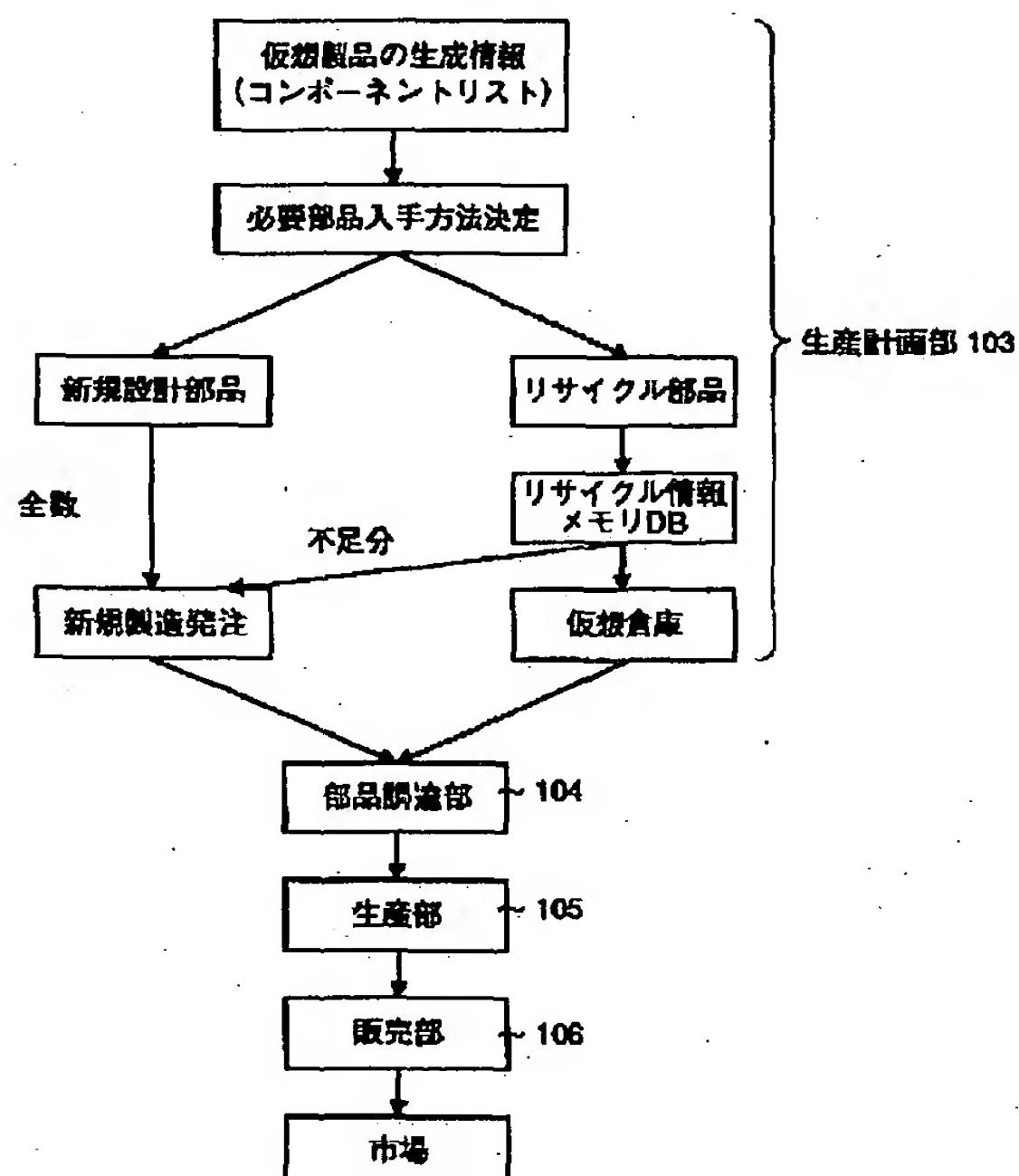
設計スベツク

## 部品情報

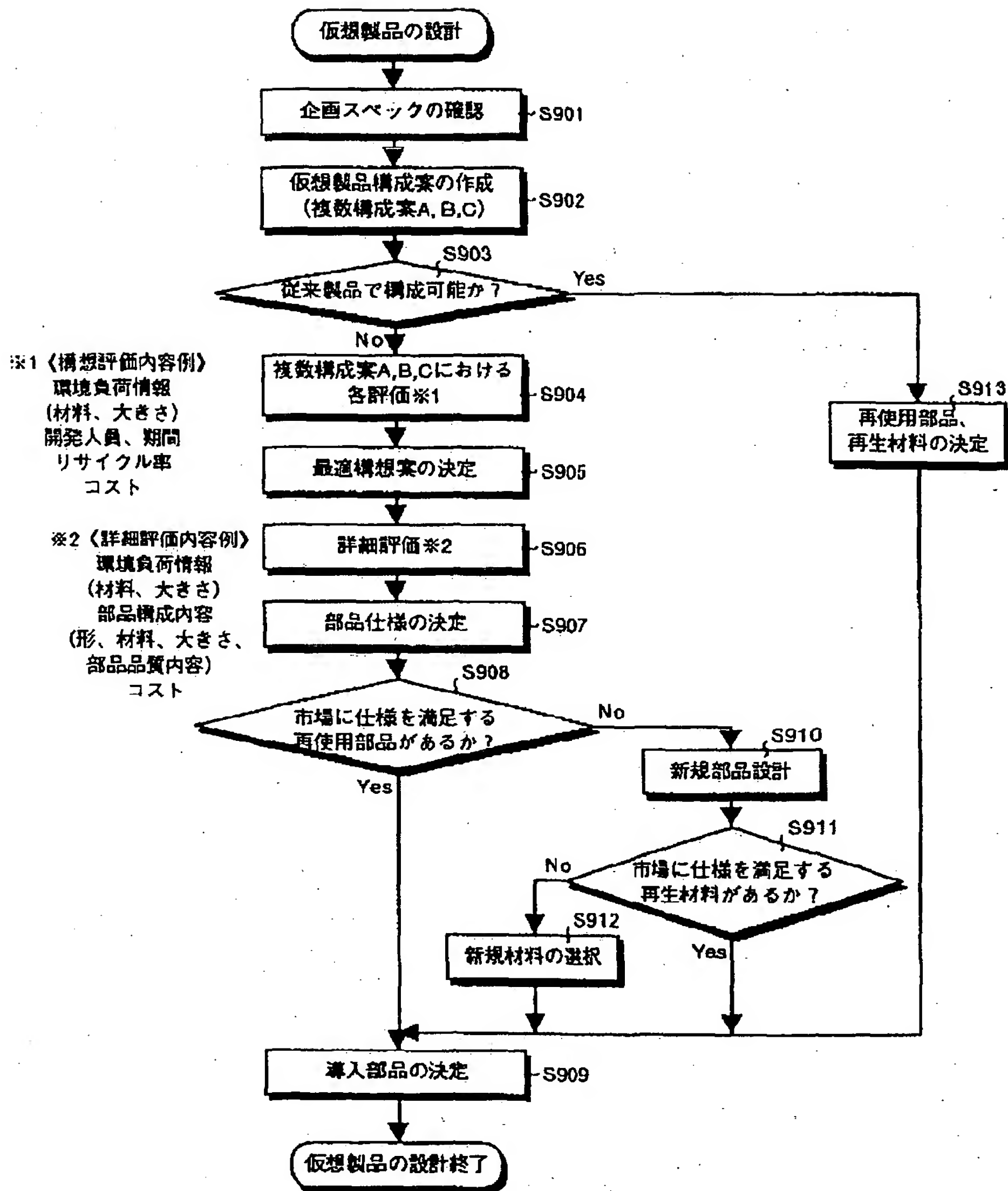
一 部品名  
 一 部品番号  
 一 搭載製品  
 一 コスト

## 一、材料情報

【図 10】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 秋葉 康  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(72)発明者 宮脇 省三  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(72)発明者 蓮見 輝蔵  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(72)発明者 浦川 光明  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(72)発明者 山岡 哲男  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(72)発明者 石島 尚  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(72)発明者 伊藤 仁恭

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

Fターム(参考) 2H027 DE07 EE08 HB01

4D004 DA16 DA17 DA20

5B049 BB07 CC05 CC21 CC27 CC31

EE12

9A001 BB02 BB03 GG07 JJ48 KK54